

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年12月27日 (27.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/99165 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01L 21/205, 21/31, C23C 16/455

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05406

(22) 国際出願日: 2001年6月25日 (25.06.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-188821 2000年6月23日 (23.06.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂5丁目3番6号 Tokyo (JP). 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝5丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 神力 博 (SHIN-RIKI, Hiroshi) [JP/JP]. 松本賢治 (MATSUMOTO, Kenji) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県韭崎市穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロン株式会社内 Yamanashi (JP). 辰巳 徹 (TATSUMI, Toru) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

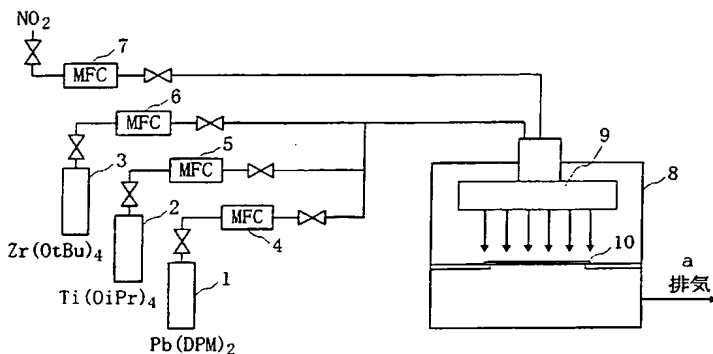
(74) 代理人: 山川政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR FORMING THIN FILM AND APPARATUS FOR FORMING THIN FILM

(54) 発明の名称: 薄膜形成方法及び薄膜形成装置



a...EXHAUST

(57) Abstract: A shower head (9) having a plurality of ejection holes for supplying an organic metal gas at uniform density to the surface of a substrate (10) and a plurality of ejection holes for supplying an oxidizing gas at uniform density to the same is provided in a reaction furnace (8) of an MOCVD system. A heater for heating the inside at a temperature higher than the thermal decomposition point of the organic metal gas but lower than the film forming temperature is provided in the vicinity of the substrate-side surface of the shower head (9).

(57) 要約:

MOCVD装置の反応炉8内に、基板10の表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するための複数の噴出孔と、酸化性ガスを均一な密度で供給するための複数の噴出孔とを備えたシャワーヘッド9を設ける。このシャワーヘッド9の基板側表面近傍に、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱するヒータを設ける。

WO 01/99165 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

薄膜形成方法及び薄膜形成装置

1. 技術分野

本発明は、有機金属化合物の熱分解反応を利用する化学気相成長法により金属元素を含む薄膜を基板上に形成する薄膜形成方法及び薄膜形成装置に関するものである。

2. 背景技術

従来より、有機金属化合物の熱分解反応を利用して化合物半導体膜を形成するMOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 法が知られている。このMOCVD法によれば、メモリ等の半導体デバイスで使われているPZT等の強誘電体薄膜を形成することができる。

3. 発明の開示

[発明が解決しようとする課題]

半導体デバイス上にPZT等の強誘電体薄膜を形成するには、450℃以下の低温で成膜し、かつ十分な成膜速度を得る必要があり、またPZT膜を形成する場合には、PZT膜の組成の均一性を確保する必要がある。しかしながら、従来のMOCVD法では、薄膜の組成の均一性と十分な成膜速度とを両立させることが難しいという問題点があった。

これに対し、シャワーヘッドを用いることで、薄膜の組成や膜厚の均一性を高める技術が知られている。一方、原料の有機金属ガスを予備加熱して基板上に供給することで、成膜速度を向上させる技術が知られている。したがって、シャワーヘッドを用いる中で、成膜速度を高めるために、シャワーヘッドと基板との間にヒータを配置し、原料のガスを予備加熱する技術がある。

しかしながら、このような技術では、以下のような問題点がある。

(a) 金属酸化膜の成膜では、酸化ガスも基板上に供給されるため、ヒータがむきだしでは、ヒータが酸化されるため好ましくない。

(b) シャワーヘッドのガス導入部近辺で予備加熱すると、予備加熱により反応性の高い成分が生成し、この成分がシャワーヘッドの内壁に付着しやすいものな

ので、シャワーヘッドのノズルを詰まらせることになる。また、P Z Tなどの多元系の金属酸化膜を形成する場合、予備加熱により堆積しやすいものとしにくいものがあるため、ある成分だけが供給量が減少する場合がある。

以上のことにより、予備加熱を前段で行うと、成膜の膜厚均一性や組成の均一性が劣化するという問題点があった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、薄膜の良好な組成と膜厚均一性を確保すると共に、成膜速度を増大させることができる薄膜形成方法及び薄膜形成装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の薄膜形成方法は、基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するためのガス供給手段の基板側表面近傍を、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱するようにしたものである。

このように、ガス供給手段を用いることにより、基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給することができる。そして、ガス供給手段から有機金属ガスが均一に供給される直前の局所的部分を加熱することにより、有機金属ガスを熱分解することができ、例えばP Z T膜のような組成均一性が極めて重要な薄膜の形成においても、均一性を損なうことなく熱分解された中間体を基板表面に供給することができる。これにより、成膜速度を膜厚、組成均一性を損なうことなく改善することができる。

また、本発明の薄膜形成方法は、基板表面に対して有機金属ガスと酸化性ガスを均一な密度で供給するためのガス供給手段に設けられた2種類のガス噴出孔のうち、有機金属ガスの噴出孔の周囲のみを、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱するようにしたものである。

このように、有機金属ガスの噴出孔の周囲のみを、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱することにより、有機金属ガスを熱分解することができ、熱分解された中間体を基板表面に供給することができる。

また、本発明の薄膜形成装置は、基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するための複数の噴出孔を備えたガス供給手段を反応室内に設け、このガ

ス供給手段の基板側の表面近傍に、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に加熱するヒータを内蔵するものである。

このように、ガス供給手段を用いることにより、基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給することができる。そして、ガス供給手段から有機金属ガスが均一に供給される直前の局所的部分をヒータで加熱することにより、有機金属ガスを熱分解することができ、例えばPZT膜のような組成均一性が極めて重要な薄膜の形成においても、均一性を損なうことなく熱分解された中間体を基板表面に供給することができる。これにより、成膜速度を膜厚、組成均一性を損なうことなく改善することができる。

また、本発明の薄膜形成装置は、基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するための複数の第1の噴出孔と、酸化性ガスを均一な密度で供給するための複数の第2の噴出孔とを備えたガス供給手段を反応室内に設け、このガス供給手段の第1の噴出孔の周囲に、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に加熱するヒータを内蔵するものである。

このように、第1の噴出孔の周囲を、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度にヒータで加熱することにより、有機金属ガスを熱分解することができ、熱分解された中間体を基板表面に供給することができる。

4. 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施例となるMOCVD装置の構成を示すブロック図である。

図2は、図1のシャワーヘッドの下面図である。

図3は、図1のシャワーヘッドの断面図である。

図4は、ヒータのパターンを示す平面図である。

5. 発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の実施例となるMOCVD装置の構成を示すブロック図である。

図1において、1はジビバロイルメタナート鉛錯体 $Pb(DPM)_2$ を保持する原料容器、2はTiを含む有機金属化合物原料、例えば $Ti(OiPr)_4$ を

保持する原料容器、3はZrを含む有機金属化合物原料、例えばZr(OtBt)₄を保持する原料容器、4, 5, 6, 7はそれぞれPb(DPM)₂ガス, Ti(OiPr)₄ガス, Zr(OtBt)₄ガス, NO₂ガスの流量を制御するマスフローコントローラ、8は反応室、9はガス供給手段となるシャワーヘッド、10は半導体基板である。

本実施例では、基板10の表面に対して有機金属ガスと酸化性ガスを均一な密度で供給するための手段として、シャワーヘッド9を用いている。図2は、シャワーヘッド9の下面図、図3は、シャワーヘッド9の断面図である。

シャワーヘッド9の下部構造は、熱伝導性の良いAlNセラミックプレート11, 12で構成され、これらセラミックプレート11, 12には、有機金属ガスを噴出する複数の第1の噴出孔13と、酸化性ガス(NO₂ガス)を噴出する複数の第2の噴出孔14とが形成されている。AlNセラミックプレート11の上面には、噴出孔13, 14を避けて形成された、図4に示すような形状のヒータ15がプリント印刷されている。よって、セラミックプレート11, 12は、ヒータ15を挟み込むことになる。ヒータ15に電流を流すことによりヒータ15が発熱し、セラミックプレート11, 12は、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度(例えば、本実施例のようにPZT膜を形成する場合であれば、240℃)に加熱される。

一方、シャワーヘッド9の上部構造16は、Alで構成される。この上部構造16は、図示しない別のヒータにより、有機金属ガスが気化状態を維持し得る温度よりも高く、かつ有機金属ガスが熱分解する温度よりも低い温度(例えば、PZT膜を形成する場合であれば、200℃)に加熱される。そして、AlNセラミックプレート12と上部構造16との間に、AlNに比べて熱伝導性の悪いAl₂O₃等からなるバッファプレート(不図示)を形成することで、上部構造16に比較してAlNセラミックプレート11, 12の温度を高く保持することができる。

次に、以上のようなMOCVD装置を用いた薄膜形成方法について説明する。まず、原料容器1を加熱することにより、ジビバロイルメタナート鉛錯体Pb(DPM)₂を気化させ、同時に、原料容器2を加熱することにより、有機金属化

合物原料 $Ti(OiPr)_4$ を気化させる。そして、 $Pb(DPM)_2$ ガス、 $Ti(OiPr)_4$ ガス、 NO_2 ガスを真空排気された反応室 8 の中に導入する。このときの条件は、反応室 8 の圧力が 0.005 torr 、 $Pb(DPM)_2$ ガスの流量が 0.2 sccm 、 $Ti(OiPr)_4$ ガスの流量が 0.14 sccm 、 NO_2 ガスの流量が 2.3 sccm 、成膜温度（基板温度）が 445°C である。 $Pb(DPM)_2$ ガス及び $Ti(OiPr)_4$ ガスは、図 3 に示すような経路を通して噴出孔 13 から噴出し、 NO_2 ガスは、図 3 に示すような経路を通して噴出孔 14 から噴出する。これにより、基板 10 上には、 $PbTiO_3$ からなるペロブスカイト構造の結晶核が形成される。

続いて、原料容器 3 を加熱することにより、有機金属化合物原料 $Zr(OtBt)_4$ を気化させて、上述のガスと共に、 $Zr(OtBt)_4$ ガスを反応室 8 の中に導入する。 $Zr(OtBt)_4$ ガスの流量は 0.175 sccm であり、その他の条件は上記と同じである。この $Zr(OtBt)_4$ ガスは、 $Pb(DPM)_2$ ガス及び $Ti(OiPr)_4$ ガスと共に噴出孔 13 から噴出する。こうして、基板 10 上には、ペロブスカイト構造の PZT 膜 ($PbZr_xTi_{1-x}O_3$ 膜) が形成される。

本実施例では、シャワーヘッド 9 を用いることにより、基板 10 の表面に対して有機金属ガスと酸化性ガスを均一な密度で供給することができる。また、シャワーヘッド 9 へのガス配管を有機金属ガスが熱分解しない程度の温度（PZT 膜を形成する場合であれば、 $160 \sim 200^\circ\text{C}$ ）に保持しつつ、シャワーヘッド 9 の噴出孔 13 の近傍を有機金属ガスが熱分解する温度よりも高い温度に加熱することにより、熱分解しやすい有機金属ガスをシャワーヘッド 9 の噴出孔近傍まで輸送しながら、噴出孔 13 の近傍で熱分解させることができる。これにより、成膜速度を、従来の 10 nm/min から 25 nm/min へと約 2 倍以上に増加させることができる。なお、本実施例では、ヒータ 15 が噴出孔 13、14 の両方を加熱しているが、噴出孔 13 の周囲だけを加熱するようにしても同様の効果が得られる。

また、AlN の熱伝導性の良さから、シャワーヘッド 9 の基板側表面の温度のばらつきを全面にわたって $\pm 1^\circ\text{C}$ 以下の範囲に抑えることができ、良好な温度均

一性が得られる。したがって、基板 10 上に形成する薄膜の良好な組成と膜厚均一性を確保すると共に、成膜速度を従来よりも大幅に増大させることができる。

なお、本実施例では、核形成工程と成膜工程を共に 0.005 torr の高真空で行ったが、成膜工程を低真空で行ってもよい。すなわち、ジビバロイルメタナート鉛錯体 $Pb(DPM)_2$ 及び有機金属化合物原料 $Ti(OiPr)_4$ を有機溶媒（酢酸ブチル溶液）に溶解させて、これを有機溶媒と共に気化させ、圧力 0.005 torr の反応室 8 の中に導入し、核形成を行う。続いて、有機金属化合物原料 $Zr(OtBt)_4$ を上記 $Pb(DPM)_2$ 及び $Ti(OiPr)_4$ と共に有機溶媒に溶解させて、これを有機溶媒と共に気化させ、圧力 0.1 ~ 0.5 torr 程度の反応室 8 の中に導入し、成膜を行う。このとき、それぞれの分圧を同じとするため、総ガス流量が約 20 から 100 倍になるように不活性ガスを導入する。これにより、シャワーヘッド 9 の内部圧力を高くすることができ、基板表面へ有機金属ガスを均一に供給できる。

また、本実施例では、有機金属ガスと酸化性ガスを別々に供給するポストミックス型のシャワーヘッド 9 を用いたが、これらを一緒に供給するプリミックス型のシャワーヘッドを用いてもよい。また、本実施例では、基板 10 上に PZT 膜を形成しているが、PZT 膜に限らないことは言うまでもない。

以上のように、本実施例によれば、シャワーヘッド 9 の基板側表面近傍を、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱することにより、基板 10 上に形成する薄膜の良好な組成と膜厚均一性を確保すると共に、成膜速度を従来よりも大幅に増大させることができる。その結果、量産性に優れた薄膜形成装置を実現することができる。また、シャワーヘッド 9 の基板側表面近傍を内部加熱することにより、ヒータ 15 がむきだしになることがなく、ヒータ 15 の酸化を防ぐことができる。

6. 産業上の利用可能性

以上のように、本発明は、良質の薄膜の形成に適している。

請 求 の 範 囲

1. 有機金属化合物の熱分解反応を利用する化学気相成長法により金属元素を含む薄膜を基板上に形成する薄膜形成方法において、

基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するためのガス供給手段の基板側表面近傍を、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱することを特徴とする薄膜形成方法。

2. 有機金属化合物の熱分解反応を利用する化学気相成長法により金属元素を含む薄膜を基板上に形成する薄膜形成方法において、

基板表面に対して有機金属ガスと酸化性ガスを均一な密度で供給するためのガス供給手段に設けられた2種類のガス噴出孔のうち、有機金属ガスの噴出孔の周囲のみを、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に内部加熱することを特徴とする薄膜形成方法。

3. 有機金属化合物の熱分解反応を利用する化学気相成長法により金属元素を含む薄膜を基板上に形成する薄膜形成装置において、

基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するための複数の噴出孔を備えたガス供給手段を反応室内に設け、

このガス供給手段の基板側の表面近傍に、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に加熱するヒータを内蔵することを特徴とする薄膜形成装置。

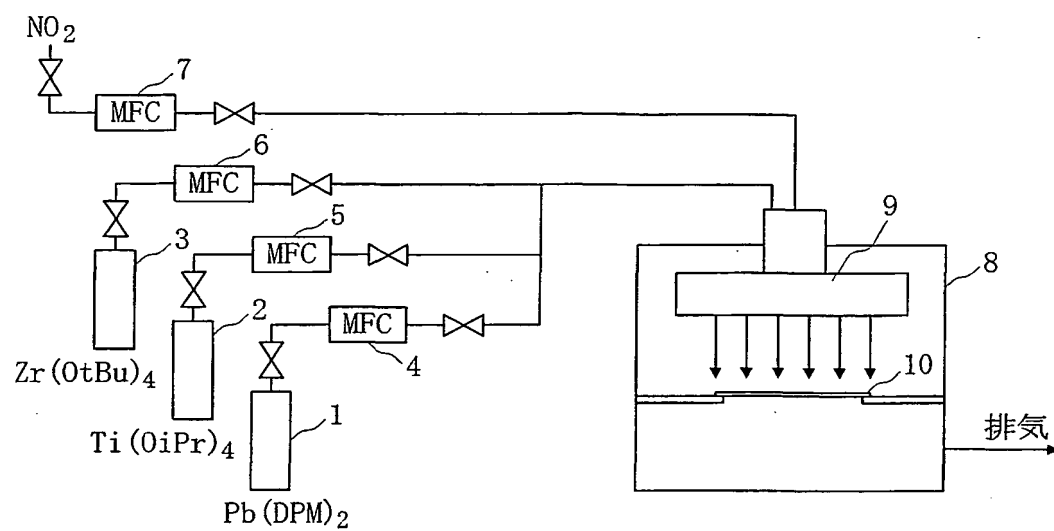
4. 有機金属化合物の熱分解反応を利用する化学気相成長法により金属元素を含む薄膜を基板上に形成する薄膜形成装置において、

基板表面に対して有機金属ガスを均一な密度で供給するための複数の第1の噴出孔と、酸化性ガスを均一な密度で供給するための複数の第2の噴出孔とを備えたガス供給手段を反応室内に設け、

このガス供給手段の第1の噴出孔の周囲に、有機金属ガスが熱分解する温度よりも高く、かつ成膜温度よりも低い温度に加熱するヒータを内蔵することを特徴とする薄膜形成装置。

1 / 4

図 1



2 / 4

図 2

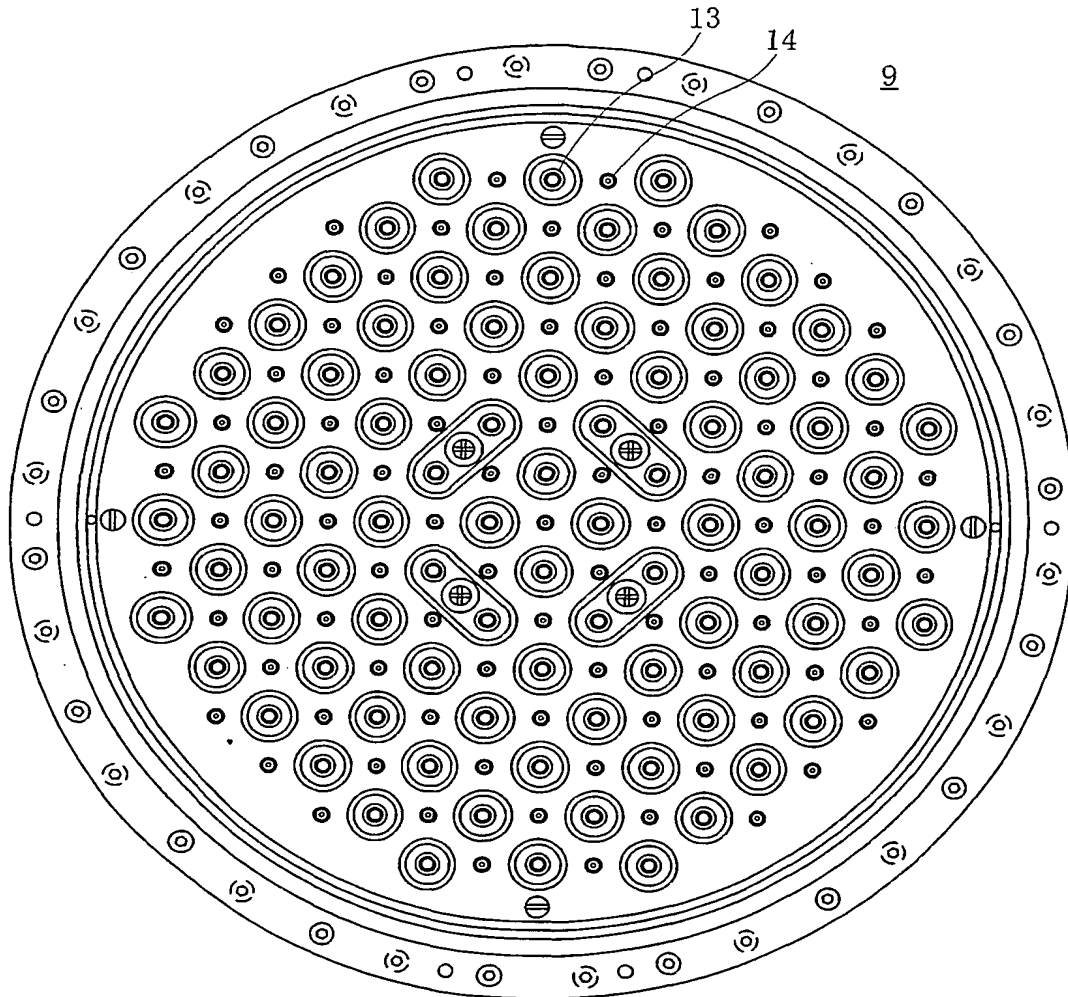


图 3

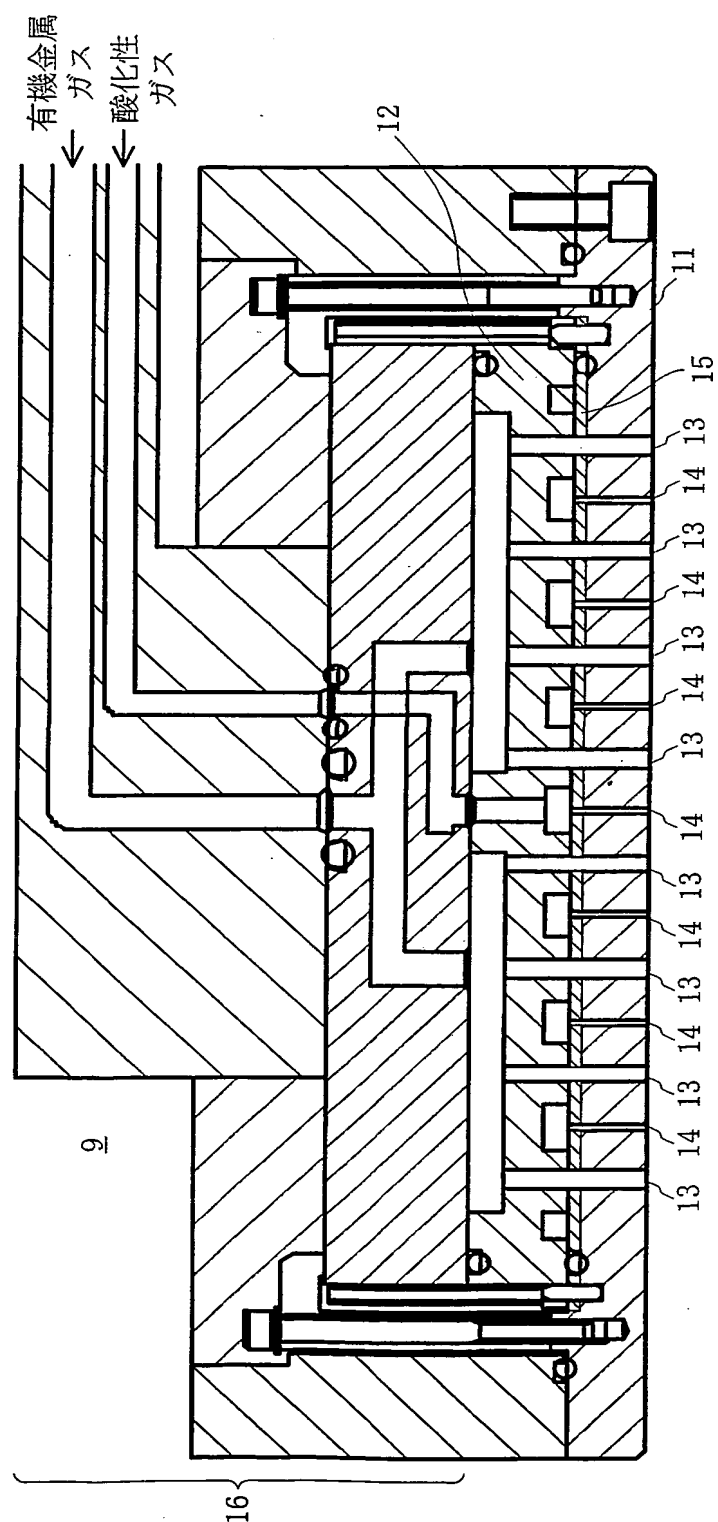
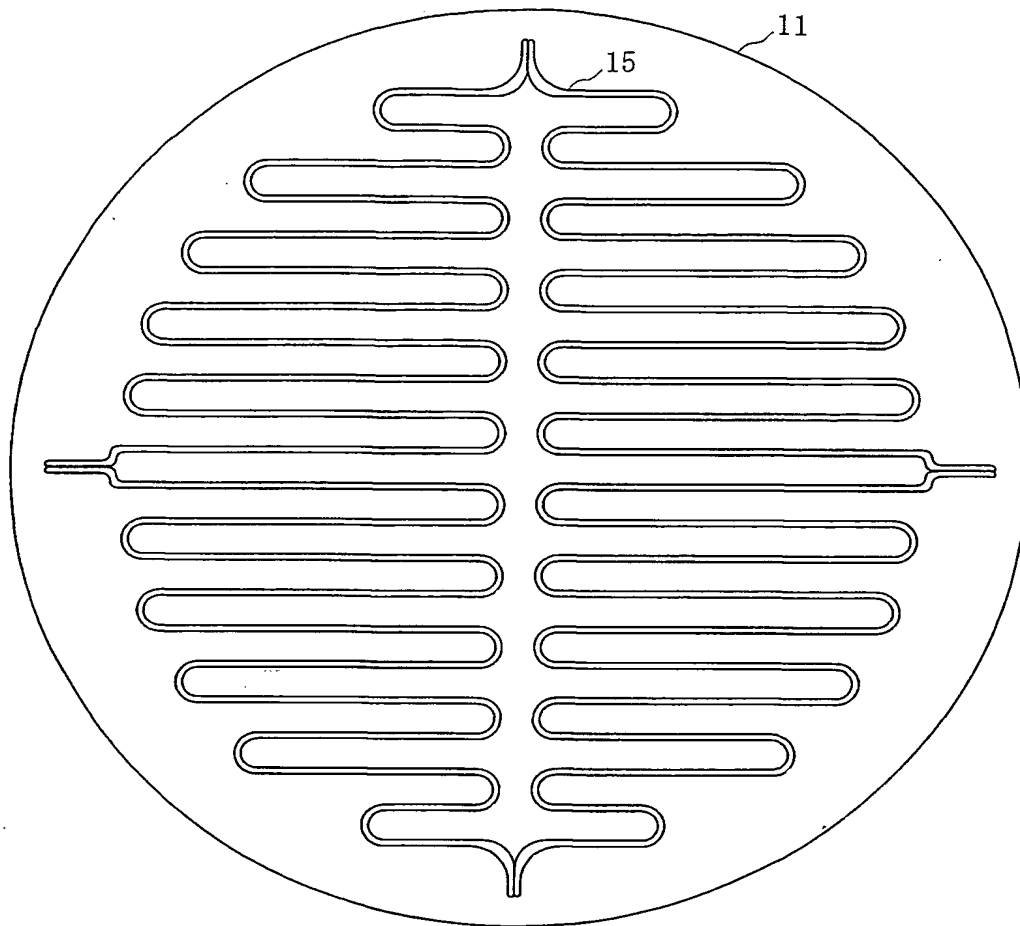


図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/205, H01L21/31, C23C16/455

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/205, H01L21/31, C23C16/455

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6126753 A (Tokyo Electron Limited), 03 October, 2000 (03.10.00), Fig. 9; column 15, lines 46 to 54 & JP 2000-87244 A Par. No. [0018]	1-4
Y	EP 909836 A2 (Ebara Corporation), 21 April, 1999 (21.04.99), column 2, lines 10 to 16 & US 6176929 B & JP 11-43773 A Par. Nos. [0004] to [0005]	1-4
Y	JP 3-122281 A (Anelva Corporation), 24 May, 1991 (24.05.91), Fig. 9; page 7, upper right column, line 2 to lower right column, line 7 (Family: none)	1-4
Y	JP 6-275530 A (NGK Insulators, Ltd.), 30 September, 1994 (30.09.94), Claim 1; Par. No. [0005]	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to
"A" document defining the general state of the art which is not	understand the principle or theory underlying the invention
considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
"E" earlier document but published on or after the international filing	considered novel or cannot be considered to involve an inventive
date	step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
cited to establish the publication date of another citation or other	considered to involve an inventive step when the document is
special reason (as specified)	combined with one or more other such documents, such
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other	combination being obvious to a person skilled in the art
means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later	
than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
14 September, 2001 (14.09.01)Date of mailing of the international search report
25 September, 2001 (25.09.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	EP 1033743 A2 (Ebara Corporation), 06 September, 2000 (06.09.00), Full text & JP 2000-313961 A	1, 2
A	JP 8-291385 A (Tokyo Electron Limited), 05 November, 1996 (05.11.96), Figs. 1 to 2 (Family: none)	3, 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/205, H01L21/31, C23C16/455

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/205, H01L21/31, C23C16/455

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6126753 A (Tokyo Electron Limited) 3. 10 月. 2000 (03. 10. 00), Fig.9, Column15, Line46-54 & JP 2000-87244 A, 段落番号【0018】	1-4
Y	EP 909836 A2 (Ebara Corpration) 21. 4月. 19 99 (21. 04. 99), Column2, line10-16&US 6176 929 B&JP 11-43773 A, 段落番号【0004】 -【0005】	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 09. 01

国際調査報告の発送日

25.09.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 敬士

4R

8406

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3-122281 A (日電アネルバ株式会社) 24. 5 月. 1991 (24. 05. 91), 図9, 7頁右上欄2行-右下 欄7行 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 6-275530 A (日本碍子株式会社) 30. 9月. 1 994 (30. 09. 94), 請求項1, 段落番号【0005】	3, 4
E, X	EP 1033743 A2 (Ebara Corp.) 6. 9月. 2000 (06. 09. 00) 全文& JP 2000-313961 A	1, 2
A	JP 8-291385 A (東京エレクトロン株式会社) 5. 1 1月. 1996 (05. 11. 96), 図1-図2 (ファミリーなし)	3, 4

